

Prácticas Matlab

Práctica 10 (25/04/2017)

Objetivos

- Obtener de forma simbólica la solución de una edo ordinaria
- Resolver problemas modelizados con edo.

Comandos de Matlab

1.- Para resolver ecuaciones diferenciales de primer orden de forma simbólica

```
dsolve('eq', 'cond', 'var')
```

Ejemplos:

```
>> dsolve('Dx = -a*x')  
>> dsolve('Dy = a*y', 'y(0) = b')
```

2.- Para resolver ecuaciones

```
solve('eq', 'var')
```

Ejemplo:

```
>> solve('x^2-1', 'x')
```

3.- Para representar funciones implícitas

Para representar la función implícita definida por la ecuación $F(x, y) = 0$ en la región del plano $[a, b] \times [a, b]$. F puede ser un string o una función en línea (función @)

```
ezplot
```

Ejemplo

```
>> ezplot('x^2+y^2-4=0', [-2,2]) %utilizando un string  
>> F=@(x,y) x.^2+y.^2-4;  
>> ezplot(F, [-2,2]) %utilizando una función en línea
```

4.- Para hacer una sustitución simbólica simple de var en valor en la expresión f

```
subs(f, va, valor)
```

Ejemplo

```
>> subs('x^2+3*x+2', 'x', 2)
```

*Ejercicios***1**

Un cuerpo oscilando sobre su posición de equilibrio ($x=0$) se mueve de acuerdo a la ecuación diferencial $x''(t) + 16x(t) = 24 \cos(4t)$. Si en el instante inicial se encuentra en su posición de equilibrio y con velocidad nula, ¿en qué posición se encontrará al cabo de 10 segundos)?

Indicaciones

1. Resolver la ecuación diferencial con los valores iniciales que se dan en el problema
2. Calcular la posición pedida

Solución:

2

Un isótopo radiactivo plutonio 241 se desintegra de acuerdo a la ecuación diferencial

$$\frac{dQ}{dt} = -0.0525Q$$

donde Q se mide en miligramos y t en años.

- a. Determinar la vida media del plutonio 241, es decir, el tiempo necesario para que la cantidad de la sustancia se reduzca a la mitad.
- b. Si actualmente tenemos 50 mg de plutonio, ¿cuánto quedará en 10 años?

Solución: a) 13.20 años b) 29.6 mg.

3

La velocidad con la que se transmite una noticia en un grupo es directamente proporcional al número de individuos que aún no la conocen. En una ciudad de 250.000 habitantes, había 5 personas que sabían la noticia y a los 3 días la conocían 80 personas, determinar cuanta gente lo sabrá al mes de producirse la noticia.

Solución: 754 personas

4

Encontrar una función $f(x)$ cuya gráfica cumpla las siguientes condiciones:

- Pase por el punto (1,1)
- La pendiente de la recta tangente en cada punto de la gráfica es igual al producto de las coordenadas del punto.

En el punto de abscisa $x=2$, ¿cuál será el valor de la ordenada y ?

Solución: 4.4817

5

Una bola de naftalina pierde masa por evaporación con una rapidez proporcional a su área superficial. Si la mitad de la masa se pierde en 100 días,

- ¿cuánto tiempo se necesita para que el radio disminuya a la mitad de su valor inicial?,
- ¿cuánto tiempo pasará hasta que la bola desaparezca por completo?

Indicación: Área de la superficie de la esfera es $4\pi R^2$, su volumen es $\frac{4}{3}\pi R^3$. Suponer la densidad constante.

Indicaciones

- Plantear la ecuación diferencial teniendo en cuenta que la masa de la bola de la naftalina, al ser una esfera, es $M = dV = d\frac{4}{3}\pi R^3$.
- Resolver la ecuación diferencial
- Calcular el radio en el instante $t=100$ teniendo en cuenta que la mitad de la masa se pierde en 100 días.
- A partir del dato anterior calcular el valor de la constante de proporcionalidad de la ecuación diferencial
- Calcular el tiempo para que el radio se reduzca a la mitad
- Calcular el tiempo para que la bola desaparezca

Solución a) 242.366 días b) 484.732 días

Resumen de comandos

Se recogen aquí los comandos utilizados en esta práctica que se darán por conocidos en las prácticas siguientes y que conviene retener porque se podrán preguntar en las distintas pruebas de evaluación. También se supondrán conocidos los comandos que fueron utilizados en prácticas anteriores y en las prácticas de Cálculo II.

- Para resolver ecuaciones diferenciales `dsolve`
- Para resolver una ecuación `solve`
- Para representar funciones implícitas `ezplot`
- Para sustituir en una expresión simbólica una expresión: `subs`